

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Patentschrift

(10) DE 197 14 851 C 1

(51) Int. Cl. 6:

F 01 N 3/28

(21) Aktenzeichen: 197 14 851.4-13  
(22) Anmeldetag: 10. 4. 97  
(43) Offenlegungstag: -  
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 1. 10. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Zeuna-Stärker GmbH & Co KG, 86154 Augsburg, DE

(74) Vertreter:

Grättinger & Partner (GbR), 82319 Starnberg

09/05-8 742

(72) Erfinder:

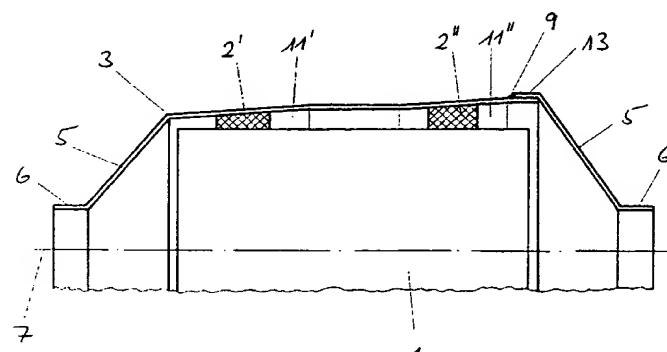
Steinhauser, Otto, 86356 Neusäß, DE; Ruhland, Thomas, Dr., 86356 Neusäß, DE; Elfinger, Gerhard, Dr., 85304 Illmünster, DE; Huber, Roland, 86153 Augsburg, DE; Weigle, Erich, 86157 Augsburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	43 22 062 C2
EP	07 03 354 A1
EP	06 81 095 A1
JP	01-2 80 614 A1

(54) Abgasreinigungsvorrichtung

(57) Eine Abgasreinigungsvorrichtung für ein verbrennungsmotorisch angetriebenes Kraftfahrzeug umfaßt ein Gehäuse (3) und mindestens einen darin unter Zwischen- schaltung mindestens eines nachgiebigen Lagerelements (2, 2', 2'', 12) gelagerten, im wesentlichen zylindrischen Abgasreinigungskörper (1). Das Gehäuse umfaßt einen rohrförmigen Lagerabschnitt und zwei hieran endseitig angeschlossene Übergangskonen (5) und ist mindestens in einer sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse (7) erstreckenden Ebene geteilt. Der Lagerabschnitt ist zu- mindest bereichsweise in Richtung auf die Teilungsebene hin konisch erweiternd ausgebildet. Und der zwischen dem mindestens einen Abgasreinigungskörper (1) und dem Lagerabschnitt des Gehäuses (3) bestehende, zu- mindest teilweise von dem Lagerelement (2, 2', 2'', 12) ausgefüllte Ringraum (11) erweitert sich zum mindest bereichsweise in Richtung auf die Teilungsebene.



DE 197 14 851 C 1

DE 197 14 851 C 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Abgasreinigungs-vorrichtung für ein verbrennungsniotorisch angetriebenes Kraftfahrzeug, umfassend ein Gehäuse und mindestens einem darin unter Zwischenschaltung mindestens eines nachgiebigen Lagerelementen gelagerten, im wesentlichen zylindrischen Abgasreinigungskörper, wobei das Gehäuse einen rohrförmigen Lagerabschnitt und zwei hieran endseitig angeschlossene Übergangskonen umfaßt und mindestens in einer sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse erstreckenden Ebene geteilt ist.

Derartige Abgasreinigungs-vorrichtungen sind unter anderem aus der deutschen Patentschrift 43 22 062 sowie der japanischen Offenlegungsschrift 1-280614 bekannt.

Des weiteren beschäftigen sich mit Abgasreinigungs-vorrichtungen der gattungsgemäßen Art sowie insbesondere deren Herstellung von die europäischen Patentanmeldungen 06 81 095 und 07 03 354.

Ein zentrales Problem bei der Herstellung gattungsgemäßer Abgasreinigungs-vorrichtungen hängt damit zusammen, daß die aus keramischem Material gefertigten Abgasreinigungskörper hinsichtlich ihrer Abmessungen einer beträchtlichen Toleranz unterliegen. Um trotz der unterschiedlichen Abmessungen der Abgasreinigungskörper deren zuverlässige Lagerung in dem rohrförmigen Lagerabschnitt des Gehäuses sicherzustellen, wird in den beiden genannten europäischen Patentanmeldungen vorgeschlagen, jeden einzelnen Abgasreinigungskörper vor seiner Montage zu vermessen und den rohrförmigen Lagerabschnitt – insbesondere durch Aufweiten – an die tatsächlichen Abmessungen des jeweiligen Katalysatorkörpers anzupassen. Unabhängig davon, ob diese Vorgehensweise zu dem angestrebten Erfolg führt, ist sie mit einem immensen Aufwand verbunden, der die Herstellung der entsprechenden Abgasreinigungs-vorrichtungen in einer nicht zu akzeptierenden Weise verteuernd würde.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde, eine Abgasreinigungs-vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die sich bei einer ausreichend sicheren Lagerung toleranzbehafteter Abgasreinigungskörper in dem Gehäuse durch geringe Fertigungskosten auszeichnet.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der rohrförmige Lagerabschnitt des Gehäuses zumindest bereichweise sich in Richtung auf die Teilungsebene hin konisch erweiternd ausgebildet ist und daß sich der zwischen dem mindestens einen Abgasreinigungskörper und dem Lagerabschnitt des Gehäuses bestehende, zumindest teilweise von dem Lagerelement ausgefüllte Ringraum zumindest bereichweise in Richtung auf die Teilungsebene hin erweitert. Die erfundungsgemäße Abgasreinigungs-vorrichtung unterscheidet sich somit maßgeblich dadurch vom Stand der Technik, daß der rohrförmige Lagerabschnitt nicht entsprechend der Gestalt des Abgasreinigungskörpers zylindrisch ausgebildet ist, sondern sich vielmehr – zumindest bereichweise – zur Teilungsebene hin konisch erweitert. Dementsprechend hat der zwischen dem mindestens einen Abgasreinigungskörper und dem diesen umgebenden Lagerabschnitt des Gehäuses bestehende Ringraum nicht über die axiale Erstreckung des Abgasreinigungskörpers denselben Querschnitt; vielmehr erweitert sich jener Ringraum – zumindest bereichweise – in Richtung auf die Teilungsebene hin. Dies gestattet auf einfachste Weise eine Kompensation der toleranzbedingt unterschiedlichen Abmessungen der einzelnen Abgasreinigungskörper in der Weise, daß das mindestens eine Lagerelement je nach den tatsächlichen Abmessungen des jeweiligen Abgasreinigungskörpers unterschiedlich positioniert wird. Bei solchen

- Abgasreinigungskörpern, deren Abmessungen von dem Nennmaß nach oben abweichen, werden die Lagerelemente – verglichen mit ihrer Anordnung bei Nennmaß des Abgasreinigungskörpers – je nach dem Ausmaß der tatsächlichen Abweichung der Abmessungen vom Nennmaß mehr oder weniger weit in Richtung auf die Teilungsebene hin verschoben; umgekehrt werden bei solchen Abgasreinigungskörpern, deren Abmessungen vom Nennmaß nach unten abweichen, die Lagerelemente – gegenüber ihrer Position bei Nennmaß des Abgasreinigungskörpers – je nach dem Ausmaß der tatsächlichen Abweichung vom Nennmaß mehr oder weniger weit von der Teilungsebene weg in den sich verjüngenden Ringraum hinein verschoben. Allein durch die Veränderung der Plazierung des mindestens einen Lagerelements innerhalb des zwischen dem Abgasreinigungskörper und dem Lagerabschnitt des Gehäuses bestehenden Ringraumes läßt sich somit in Anwendung der Erfindung eine toleranzbedingte Abweichung der Abmessungen des jeweils zu montierenden Abgasreinigungskörpers vom Nennmaß kompensieren, so daß im Ergebnis unabhängig von den tatsächlichen Abmessungen des jeweiligen Abgasreinigungskörpers bei gleich dimensionierten Gehäusen das Lagerelement (die Lagerelemente) stets dieselbe Haltekraft auf den Abgasreinigungskörper ausübt (ausüben).
- Nur vorsorglich sei klargestellt, daß unter "rohrförmig" im Sinne der vorliegenden Erfindung keineswegs nur Rohre mit kreisförmigem Querschnitt verstanden werden. In gleicher Weise bezieht sich die Erfindung auf Gehäuse, deren rohrförmiger Lagerabschnitt einen elliptischen, ovalen, polygonalen oder sonstigen geeigneten Querschnitt aufweist. Des weiteren sei klargestellt, daß die Übergangskonen im Rahmen der vorliegenden Erfindung in gleicher Weise symmetrisch und asymmetrisch ausgebildet sein können.
- Der Öffnungswinkel des (der) konischen Bereichs (Bereiche) des Lagerabschnitts richtet sich insbesondere nach der Art des verwendeten Lagerelements sowie der Oberflächenrauhigkeit der Innenwand des Gehäuses und der Mantelfläche des Abgasreinigungskörpers. Bei Verwendung derzeit gebräuchlicher Komponenten ist ein doppelter Kegelwinkel zwischen 3° und 8° besonders günstig.
- Im Rahmen der Erfindung kann jeder Abgasreinigungskörper mittels einer einzigen ihn umgebenden Lagerungsmatte in dem Gehäuse gelagert sein. In diesem Falle erstreckt sich die Lagerungsmatte zweckmäßigerweise über ca. 40 bis 60% der axialen Länge des Abgasreinigungskörpers. Dies stellt sicher, daß die Lagerungsmatte zur oben beschriebenen Kompensation von Abweichungen der Abmessungen des Abgasreinigungskörpers vom Nennmaß in erheblichem Umfang auf diesem in axialer Richtung verschoben werden kann, wobei zugleich noch eine ausreichende Haltekraft sichergestellt ist. In gleicher Weise ist es jedoch auch möglich, pro Abgasreinigungskörper zwei in axialer Richtung zueinander versetzt angeordnete, den Abgasreinigungskörper ringförmig umgebende Lagerlemente vorzusehen, wobei zweckmäßigerweise jedem jener beiden ringförmigen Lagerlementen ein eigner sich konisch erweiternder Lagerbereich des Gehäuses zugeordnet ist, zwischen denen sich das Gehäuse im wesentlichen zylindrisch erstreckt. Die beiden ringförmigen Lagerelemente weisen dabei, sofern nicht zwischen ihnen die Teilungsebene des Gehäuses verläuft, zweckmäßigerweise vor ihrer Montage eine unterschiedliche radiale Erstreckung auf, die an die unterschiedliche mittlere Weite des zwischen dem (idealen) Abgasreinigungskörper und dem Gehäuse bestehenden Ringraum angepaßt ist. Auf diese Weise lassen sich über die einzelnen ringförmigen Lagerelemente gleiche Haltekräfte auf den jeweiligen Abgasreinigungskörper aufbringen.

Die vorliegende Erfindung eignet sich in gleicher Weise

für katalytische Abgasreinigungsvorrichtungen wie für Rußfilter. Die jeweilige Abgasreinigungsvorrichtung kann ein, zwei oder mehr Abgasreinigungskörper umfassen. Des Weiteren ist die vorliegende Erfindung sowohl anwendbar auf solche Abgasreinigungsvorrichtungen, bei denen die Übergangskonen eigenständige, erst später mit dem Lagerabschnitt zusammengefügte Komponenten sind, als auch auf solche Abgasreinigungsvorrichtungen, bei denen mindestens ein Übergangskonus einstückig mit dem benachbarten Bereich des Lagerabschnitts verbunden ist und in diesen übergeht.

Die mindestens eine Teilungsebene kann somit im Bereich des Übergangs des rohrförmigen Lagerabschnitts zu einem Übergangskonus verlaufen. Dies ist insbesondere bei Abgasreinigungsvorrichtungen mit nur einem Abgasreinigungskörper eine sinnvolle Anordnung der Teilungsebene; jedoch läßt sich ein entsprechender Aufbau des Gehäuses, wie weiter unten näher erläutert wird, mit Vorteil auch bei Abgasreinigungsvorrichtungen mit zwei Abgasreinigungskörpern einsetzen. Die Teilungsebene kann jedoch in gleicher Weise auch durch den Lagerabschnitt des Gehäuses hindurch verlaufen. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn im Gehäuse zwei Abgasreinigungskörper zu lagern sind. Weiter unten wird jedoch auch verdeutlicht werden, daß die Anordnung der Teilungsebene durch den Lagerabschnitt des Gehäuses hindurch verlaufend auch bei Abgasreinigungsvorrichtungen mit nur einem Abgasreinigungskörper sinnvoll sein kann. In dem zuletzt genannten Fall kann insbesondere vorgesehen sein, daß sich der Abgasreinigungskörper über jeweils ein ringförmiges Lagerelement in jeder der beiden durch die Teilungsebene definierten Hälften des Lagerabschnitts abstützt.

Die herkömmlicherweise zur Lagerung von Abgasreinigungskörpern eingesetzten Quellmatten sind in Richtung des Faserverlaufs nur in einem geringen Umfang dehn- bzw. stauchfähig. Auf der anderen Seite weisen Abgasreinigungskörper einer Serie, wie sich aus Vorstehendem ergibt, toleranzbedingt starke Abweichungen hinsichtlich ihrer Umfangsabmessungen auf. Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung umfaßt die Lagerungsmatte bzw. jedes einzelne ringförmige Lagerelement mindestens zwei axial aneinander anliegende Streifen, wobei die Stöße der beiden Streifen zueinander versetzt sind. Auf diese Weise wird mit einfachen Mitteln verhindert, daß sich bei Abgasreinigungskörpern mit Größtmäß im Bereich des Stoßes der Lagerungsmatte bzw. des ringförmigen Lagerelements ein durchgehender Spalt bildet, durch den hindurch Abgas an dem Abgasreinigungskörper vorbeiströmen kann. Entsprechendes gilt bei einem aus einem einzigen Streifen aufgebauten ringförmigen Lagerelement, wenn der Stoß gestuft ausgebildet ist in dem Sinne, daß eine aus drei Abschnitten bestehende Fuge gebildet ist; zwei der beiden Abschnitte der Fuge, nämlich die beiden äußeren Abschnitte, erstrecken sich dabei zueinander in Umfangsrichtung versetzt in axialer Richtung, während sich der dritte Abschnitt, die beiden übrigen Abschnitte miteinander verbindend, in Umfangsrichtung erstreckt.

Eine andere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß das Lagerelement aus einer mindestens einfach, bevorzugt allerdings mehrfach um den Abgasreinigungskörper herumgelegten Schnur aufgebaut ist. Durch mehrfaches Umwickeln des Abgasreinigungskörpers mit Schnur wird auch zuverlässig die Bildung eines das Umströmen des Abgasreinigungskörpers ermöglichen Axialspalts verhindert. Die Schnur wird dabei von der Teilungsebene her in den ringförmigen Spalt zwischen dem Abgasreinigungskörper und dem Lagerabschnitt des Gehäuses eingebbracht und lagenweise mittels eines über den Ab-

gasreinigungskörper geschobenen Montageringes verdichtet. Der Durchmesser der Schnur ist dabei in der Weise auf die Abmessungen der Komponenten der Abgasreinigungsvorrichtung abgestimmt, daß sich selbst bei einem Abgasreinigungskörper mit Kleinstmaß die Schnur in dem sich verjüngenden ringförmigen Hohlraum verkeilt und somit verdichten läßt. Der Montage- und Verdichtungsring, der in diesem Falle zur Montage der Abgasreinigungsvorrichtung eingesetzt wird, weist zweckmäßigerverweise einen Zuführkanal für die Schnur auf, welcher sich zu der dem Verdichten dienenden Stirnseite des Ringes hin öffnet. Dies ermöglicht die sukzessive Zuführung weiterer Schnur, die in mehreren Wicklungen um den Katalysatorkörper herumgelegt und verdichtet wird.

Unabhängig davon, ob als Lagerelemente herkömmliche Lagerungsmatten, die weiter oben beschrieben ringförmigen Lagerelemente oder aber die vorstehend erläuterte Schnur gewählt wird, läßt sich jeweils durch kraftgesteuertes axiales Einschieben der Lagerelemente in den sich verjüngenden radialen Spalt zwischen Abgasreinigungskörper und Lagerabschnitt des Gehäuses die gewünschte Haltekraft sehr genau einstellen. Jeweils nimmt das Lagerelement unabhängig von den tatsächlichen Abmessungen des Abgasreinigungskörpers bei gleicher axialer Einpreßkraft eine solche Position ein, daß sich dieselbe radiale Anpreßkraft ergibt. Unter anderem von der Rauigkeit der Außenfläche des Abgasreinigungskörpers einerseits und der Innenwand des Lagerabschnitts des Gehäuses andererseits hängt ab, ob der Abgasreinigungskörper, während das Lagerelement axial in den ringförmigen Hohlraum eingepreßt wird, sich bereits in seiner endgültigen Stellung befindet, oder aber ob das Lagerelement (die Lagerelemente) in den ringförmigen Hohlraum eingepreßt werden, während sich der Abgasreinigungskörper in einer sich von seiner endgültigen Position unterscheidenden Montageposition befindet. In dem zuletzt genannten Sinne kann es insbesondere bei Abgasreinigungskörpern mit einer besonders rauen Oberfläche zweckmäßig sein, wenn der Abgasreinigungskörper sich während des axialen Einpressens der Lagerelemente in einer Montagestellung befindet, welche gegenüber der endgültigen Position in Richtung auf die Teilungsebene hin versetzt ist. Erst nachdem das Lagerelement (die Lagerelemente) bei in der Montagestellung gehaltenem Abgasreinigungskörper kraftgesteuert in den ringförmigen Hohlraum eingepreßt worden sind, wird in diesem Falle der Abgasreinigungskörper mit den Lagerelementen, die aufgrund der Rauigkeit der Oberfläche des Abgasreinigungskörpers an diesem haften, in dem Lagerabschnitt des Gehäuses in Richtung der Verjüngung verschoben, bis er seine endgültige Position erreicht. Durch die Verjüngung des Gehäuses wird das Lagerelement entsprechend radial vorgespannt, was die spätere Haltekraft entsprechend steigert.

Soll umgekehrt das Lagerelement in den ringförmigen Hohlraum eingepreßt werden, während sich der Abgasreinigungskörper bereits in seiner endgültigen Position befindet, so kann es unter Umständen zweckmäßig sein, dessen Oberfläche zuvor einer die Rauigkeit verringernden Behandlung zu unterziehen, bspw. zu beschichten.

Der zum axialen Einschieben bzw. Einpressen des Lagerelements verwendete Druckring weist stirnseitig zweckmäßigerverweise einen Elastomerring auf, der sich entsprechend der sich verringrunden lichten Weite des ringförmigen Spaltes zwischen Abgasreinigungskörper und Gehäuse verformen kann. Dies verhindert, daß das Lagerelement beim Einpressen in den ringförmigen Hohlraum beschädigt wird. Das gleiche Ergebnis läßt sich alternativ dadurch erreichen, daß der Druckring mehrere Segmente umfaßt, die eine Relativbewegung zueinander derart ausführen können, daß sich die

Außenabmessungen des Druckringes an den sich ändernden Innendurchmesser des Gehäuses anpassen können. Auch die Ausgestaltung des Druckringes mit einem pneumatisch oder hydraulisch aufblähbaren Ringkissen wirkt sich in gleicher Weise aus.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand verschiedener in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

**Fig. 1** einen Längsschnitt durch eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung,

**Fig. 2** einen Längsschnitt durch eine zweite bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung,

**Fig. 3** einen Längsschnitt durch eine dritte bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen und

**Fig. 4** einen Längsschnitt durch eine vierte bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung.

**Fig. 5** veranschaulicht schematisch einen zweckmäßigen Aufbau eines im Rahmen der Erfindung zur Lagerung des Abgasreinigungskörpers einsetzbaren Lagerelements und

**Fig. 6** veranschaulicht ebenfalls schematisch einen Montage- und Verdichtungsring, wie er bei der Herstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abgasreinigungsvorrichtung eingesetzt werden kann.

Bevor die einzelnen Figuren der Zeichnung im Detail erläutert werden, sei darauf hingewiesen, daß es sich um schematische Darstellungen handelt. Details, die mit der vorliegenden Erfindung nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen, sind daher nicht dargestellt. Dies betrifft bspw. einen möglichen doppelwandigen Aufbau der zuström- und/oder abströmseitigen Trichter, den Einsatz von Dicht- bzw. Schutzringen zum Schutz der Lagerelemente gegen Erosion durch pulsierendes Abgas, Zwischenringe zwischen mehreren hintereinander angeordneten Abgasreinigungskörpern, Montagesstützringe und sonstige Montagehilfen und dgl.

Die in **Fig. 1** dargestellte Abgasreinigungsvorrichtung umfaßt einen Abgasreinigungskörper 1, der mittels zweier im wesentlichen endseitig angeordneter ringförmiger Lagerelemente 2 in einem Gehäuse 3 gelagert ist. Das Gehäuse umfaßt einen rohrförmigen Lagerabschnitt 4 für den Abgasreinigungskörper 1 und zwei sich endseitig an den Lagerabschnitt anschließende Übergangskonen 5. Diese enden in Stutzen 6 zum Anschluß eines Abgasrohres.

Das Gehäuse 3 ist etwa mittig quer zur Längsachse 7 geteilt. Die Teilungsebene unterteilt den Lagerabschnitt 4 somit in zwei Hälften, die in einem Überlappungsbereich 8 ineinander gesteckt und mittels einer Kehlschweißnaht 9 miteinander verbunden sind. Die mittige Teilung des Gehäuses ermöglicht es, daß jeder der beiden Übergangskonen 5 ein Stückig mit der benachbarten Hälfte des Lagerabschnitts 4 hergestellt ist und in diesen übergeht.

Der rohrförmige Lagerabschnitt ist in seinem zentralen Bereich zylindrisch ausgeführt. Die beiden äußeren Bereiche 10 des Lagerabschnitts 4 hingegen verjüngen sich konisch in Richtung auf die Übergangskonen 5 zu, oder mit anderen Worten, sie sind sich in Richtung auf die Teilungsebene hin konisch erweiternd ausgebildet. Dementsprechend erweitert sich im Bereich der beiden konischen Lagerbereiche 10 der zwischen dem Gehäuse 3 und dem Abgasreinigungskörper 1 jeweils bestehende Ringraum 11 in Richtung auf die Teilungsebene hin. Durch Wahl der axialen Position der ringförmigen Lagerelemente 2 auf dem Abgasreinigungskörper 1 (vgl. Doppelpfeil A) lassen sich toleranzbedingte unterschiedliche Abmessungen des Abgasreinigungskörpers 1 derart kompensieren, daß unabhängig von den jeweiligen Abmessungen zwischen dem Gehäuse und

dem Abgasreinigungskörper dieselbe Haltekraft wirkt.

Die in **Fig. 2** dargestellte Abgasreinigungsvorrichtung unterscheidet sich im wesentlichen durch die folgenden Merkmale von der Abgasreinigungsvorrichtung gemäß **Fig. 1**:

- 5 1: Statt mittels zweier axial versetzter ringförmiger Lagerelemente ist der Abgasreinigungskörper 1 in dem Gehäuse 3 mittels einer Lagerungsmatte 12 gelagert, deren axiale Erstreckung etwa 50% der axialen Länge des Abgasreinigungskörpers 1 beträgt. Des weiteren ist das Gehäuse nicht im wesentlichen mittig geteilt; die Teilungsebene liegt vielmehr im Bereich des Übergangs eines der beiden Übergangskonen 5 zum Lagerabschnitt 4. Hier überlappt ein an dem entsprechenden Übergangskonus angeformter zylindrischer Kragen 13 einen ebenfalls zylindrischen Endbereich 14, in welchen der konische Lagerbereich 10 des Lagerabschnitts 4 des Gehäuses ausläuft. Mittels einer Kehlschweißnaht 9 sind die beiden Teile des Gehäuses fest miteinander verbunden.

Die Lagerungsmatte 12 kann, zur Kompensation toleranzbedingter Abweichungen der Abmessungen des Abgasreinigungskörpers 1 vom Nennmaß, in dem sich die zur Teilungsebene hin konisch erweiternden Ringräume 11 verschiedene Stellungen einnehmen (vgl. Doppelpfeil B).

- 20 25 Es läßt sich anhand der **Fig. 2** unschwer vorstellen, daß sich eine zwei Abgasreinigungskörper umfassende Abgasreinigungsvorrichtung dadurch herstellen läßt, daß der rechte Übergangskonus durch eine Baugruppe ersetzt wird, die im wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebaut ist zu dem verbleibenden Rest der Abgasreinigungsvorrichtung.
- 30 Auf diese Weise entsteht eine Abgasreinigungsvorrichtung mit einem im wesentlichen symmetrischen Aufbau mit einem etwa mittig geteilten Gehäuse, wobei sich das Gehäuse aus lediglich zwei Bauteilen zusammensetzt.

Die in **Fig. 3** dargestellte Abgasreinigungsvorrichtung unterscheidet sich von derjenigen gemäß **Fig. 2** im wesentlichen allein dadurch, daß der Abgasreinigungskörper 1 nicht mittels einer einzigen Lagerungsmatte in dem Gehäuse gelagert ist, sondern vielmehr mittels zweier axial beabstandeter ringförmiger Lagerelemente 2. Der Lagerabschnitt des Gehäuses weist zwei axial beabstandete konische Lagerbereiche auf, zwischen denen das Gehäuse zylindrisch ausgebildet ist.

- 35 40 Entsprechend der unterschiedlichen radialen Weite der beiden sich konisch erweiternden Ringräume 11' und 11'' weisen die beiden entsprechenden ringförmigen Lagerelemente 2' und 2'' vor ihrer Montage eine unterschiedliche radiale Länge auf. Auf diese Weise ist eine Angleichung der von den beiden ringförmigen Lagerelementen auf den Abgasreinigungskörper übertragenen Haltekräfte aneinander möglich. Der zwischen den beiden Lagerelementen bestehende Ringraum kann mit einer Isolation ausgefüllt werden, wie dies als solches bekannt ist.

Für die Abgasreinigungsvorrichtung gemäß **Fig. 3** gilt das weiter oben zu **Fig. 2** Gesagte in entsprechender Weise, daß nämlich zur Herstellung einer Abgasreinigungsvorrichtung mit zwei Abgasreinigungskörpern der rechte Übergangskonus 5 gegen eine zu dem verbleibenden Rest im wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebaute Einheit ausgetauscht werden kann.

- 45 50 55 60 65 **Fig. 4** veranschaulicht eine weitere Möglichkeit, eine zwei Abgasreinigungskörper umfassende Abgasreinigungsvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung aufzubauen. In Anbetracht der vorstehenden Erläuterungen zu den **Fig. 1** bis **3** sind umfangreiche Ausführungen zum Aufbau dieser Abgasreinigungsvorrichtung entbehrlich. Ersichtlich ist das Gehäuse aus drei Bauteilen zusammengefügt, nämlich einem im wesentlichen spiegelsymmetrisch aufgebauten, sich zu beiden Seiten hin konisch erweiternden rohrförmigen La-

gerabschnitt 4 und zwei endseitig an diesem angeschweißten Übergangskonen 5. Ersichtlich ist freilich möglich, das gemäß Fig. 4 aus drei Teilen aufgebaute Gehäuse aus vier Teilen zusammenzufügen, indem mittig eine Teilung vorgenommen wird.

Für sämtliche der in den Fig. 2 bis 4 dargestellten Abgasreinigungsvorrichtungen gilt, daß die Herstellung auf verschiedene Weise erfolgen kann. Entweder wird der jeweils zu montierende Abgasreinigungskörper zunächst vernietet, und das zumindest eine Lagerelement wird auf der Umfangsfläche des Abgasreinigungskörpers in Abhängigkeit von dessen Ist-Maß mehr oder weniger weit gegenüber einer Mittellage versetzt positioniert, woraufhin anschließend die Einheit bestehend aus Abgasreinigungskörper und um diesen herumgelegten Lagerelementen (herumgelegten Lagerelementen) von der Teilungsebene des Gehäuses her – im wesentlichen weggesteuert – in dessen Lagerabschnitt eingeschoben wird, bis der Abgasreinigungskörper seine endgültige Position erreicht hat. Eine weitere Möglichkeit der Montage besteht darin, daß der Abgasreinigungskörper in seine endgültige Position innerhalb des Gehäuses gebracht wird, woraufhin anschließend das mindestens eine Lagerelement in den sich konisch verjüngenden Ringraum zwischen Abgasreinigungskörper und Gehäuse eingebracht wird; durch ein kraftgesteuertes Einpressen des Lagerelements nimmt dieses in Abhängigkeit von dem Ist-Maß des jeweiligen Abgasreinigungskörpers selbsttätig diejenige Position ein, die eine vorbestimmte Haltekraft sicherstellt. Dieses Verfahren eignet sich insbesondere dann, wenn das mindestens eine Lagerelement durch mehrfaches Umdrehen des Abgasreinigungskörpers mit einer verdichten Schnur hergestellt wird. Als weitere Möglichkeit ist ein kombiniertes Verfahren zu nennen, bei welchem der jeweilige Abgasreinigungskörper in das Gehäuse eingesetzt wird, jedoch nicht in seine endgültige Position, sondern vielmehr zunächst in eine Montageposition, welche gegenüber der Endposition in Richtung auf die Teilungsebene hin versetzt ist. Sodann wird das Lagerelement kraftgesteuert in den Ringraum eingebracht und vorverdichtet, wobei das Lagerelement mit einer Anfangs-Anpreßkraft an den Abgasreinigungskörper angepreßt wird. Abschließend werden Abgasreinigungskörper und Lagerungselement gemeinsam in dem Gehäuse in Richtung auf dessen konische Verjüngung hin verschoben, bis der Abgasreinigungskörper seine endgültige Position einnimmt. Hierdurch erhält das Lagerelement seine endgültige Vorspannkraft.

Fig. 5 veranschaulicht schematisch den Aufbau eines Lagerelements aus zwei axial aneinander anliegenden, den (schematisch angedeuteten) Abgasreinigungskörper 1 nahezu vollständig umgebenden Streifen 15. Die Stöße 16 der beiden Streifen, an denen sich in Abhängigkeit von dem Ist-Maß des Abgasreinigungskörpers 1 ein mehr oder weniger breiter Spalt bildet, sind gegeneinander versetzt. Eine Umströmung des Abgasreinigungskörpers ist auf diese Weise ausgeschlossen.

Fig. 6 zeigt einen Montage- und Verdichtungsring, wie er im Rahmen des weiter oben beschriebenen Verfahrens, bei dem das Lagerelement aus einer mehrfach um den Abgasreinigungskörper herumgelegten Schnur aufgebaut ist, einsetzbar ist. Der Montage- und Verdichtungsring 17 weist einen Zuführkanal 18 für die Schnur 19 auf. Mit der Stirnseite 20 des Montage- und Verdichtungsringes 19 wird die in den Ringraum eingebrachte Schnur kraftgesteuert verdichtet, so daß sie sich an den konisch erweiternden lichten Querschnitt des Ringraums anpaßt. Auf einer Länge, die zumindest dem Umfang des Abgasreinigungskörpers mit Größtmäß entspricht, ist die Schnur 19 mit einem Drahtgewebe 21 überzogen. Auf diese Weise ist die Schnur gegen

Erosion durch pulsierendes Abgas geschützt, was weitere dem gleichen Zweck dienende Einrichungen entbehrlich macht.

## Patentansprüche

1. Abgasreinigungsvorrichtung für ein verbrennungsmotorisch angetriebenes Kraftfahrzeug, umfassend ein Gehäuse (3) und mindestens einen darin unter Zwischenwicklung mindestens eines nachgiebigen Lagerelements (2, 2', 2'', 12) gelagerten, im wesentlichen zylindrischen Abgasreinigungskörper (1), wobei das Gehäuse einen rohrförmigen Lagerabschnitt (4) und zwei hieran endseitig angeschlossene Übergangskonen (5) umfaßt und mindestens in einer sich im wesentlichen senkrecht zur Längsachse (7) erstreckenden Ebene geteilt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerabschnitt (4) zumindest bereichsweise (10) sich in Richtung auf die Teilungsebene hin konisch erweiternd ausgebildet ist und daß sich der zwischen dem mindestens einen Abgasreinigungskörper (1) und dem Lagerabschnitt (4) des Gehäuses (3) bestehende, zumindest teilweise von dem Lagerelement (2, 2', 2'', 12) ausgefüllte Ringraum (11) zumindest bereichsweise in Richtung auf die Teilungsebene hin erweitert.
2. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Lagerelement eine den Abgasreinigungskörper (1) zumindest nahezu vollständig umgebende Lagerungsmatte (12) vorgesehen ist, die sich über 40–60% der axialen Länge des Abgasreinigungskörpers (1) erstreckt.
3. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß pro Abgasreinigungskörper (1) zwei in axialer Richtung zueinander versetzt angeordnete, den Abgasreinigungskörper umgebende ringförmige Lagerelemente (2', 2'') vorgesehen sind, die vor ihrer Montage eine unterschiedliche radiale Erstreckung aufweisen.
4. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der rohrförmige Lagerabschnitt (4) für jeden Abgasreinigungskörper (1) zwei sich gleichsinnig konisch erweiternde Lagerbereiche (10', 10'') aufweist, zwischen denen sich das Gehäuse (3) im wesentlichen zylindrisch erstreckt.
5. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Teilungsebene durch den Lagerabschnitt (4) des Gehäuses (3) hindurch verläuft.
6. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abgasreinigungskörper (1) vorgesehen ist, der sich in beiden durch die Teilungsebene definierten Hälften des Lagerabschnitts (4) abstützt.
7. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Abgasreinigungskörper (1) vorgesehen sind, von denen sich jeweils einer in einer der beiden durch die Teilungsebene definierten Hälften des Lagerabschnitts (4) abstützt.
8. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Übergangskonus (5) einstückig mit dem benachbarten Bereich des Lagerabschnitts (4) verbunden ist und in diesen übergeht.
9. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Lagerelement aus einer mindestens einfach, bevorzugt mehrfach um den Abgasreinigungskörper (1) herumgelegten Schnur (19) aufgebaut ist.

10. Abgasreinigungsvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnur (19) zumindest bereichsweise mit einem Drahtgewebe (21) überzogen ist.

11. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Lagerelement aus mindestens zwei axial aneinander anliegenden, den Abgasreinigungskörper (1) nahezu vollständig umgebenden Streifen (15) aufgebaut ist, deren Stöße (16) zueinander versetzt sind. 5

12. Abgasreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das mindestens eine Lagerelement aus einem den Abgasreinigungskörper (1) umgebenden Streifen besteht, dessen Stoß gestuft ausgebildet ist. 10 15

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

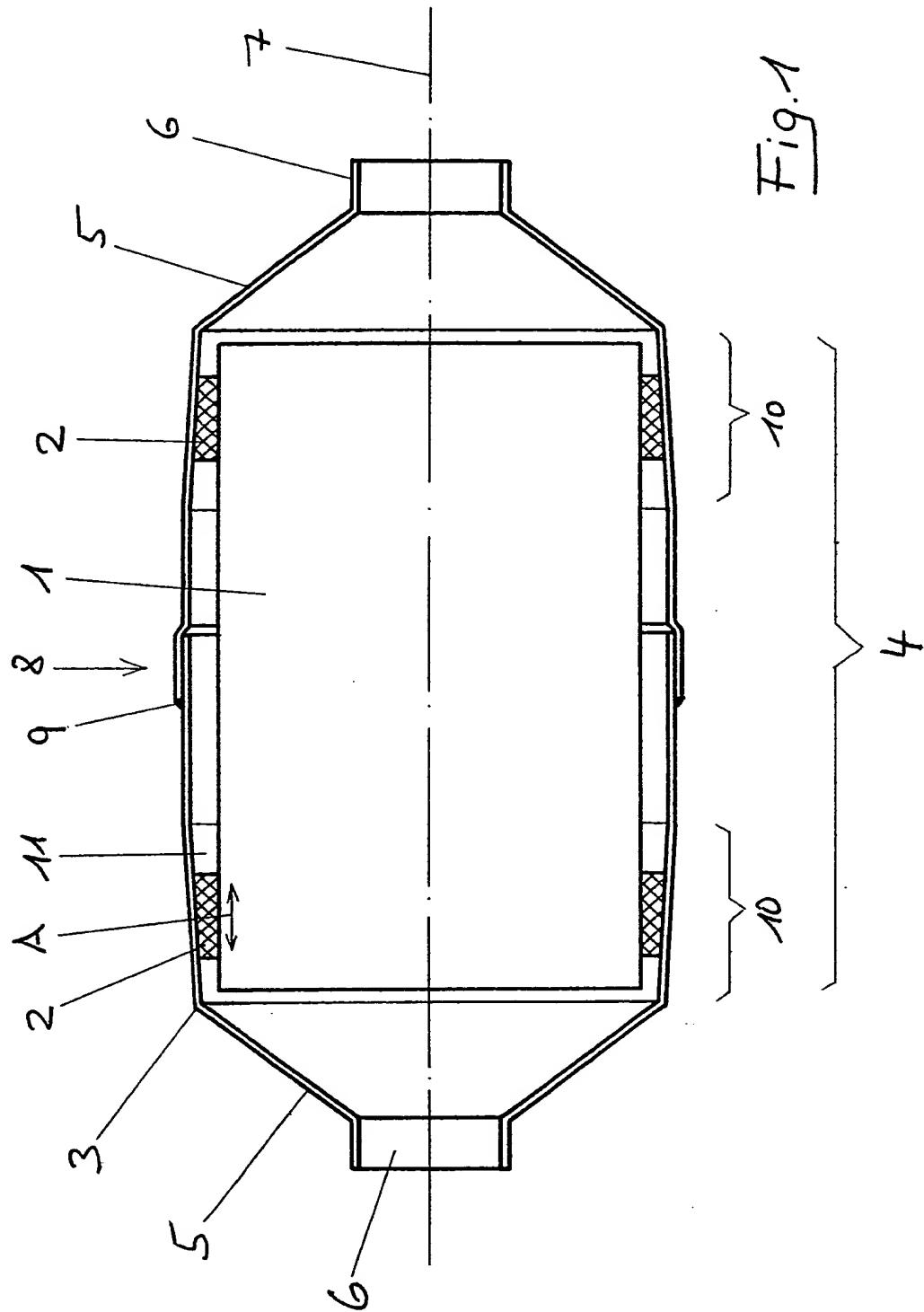
45

50

55

60

65



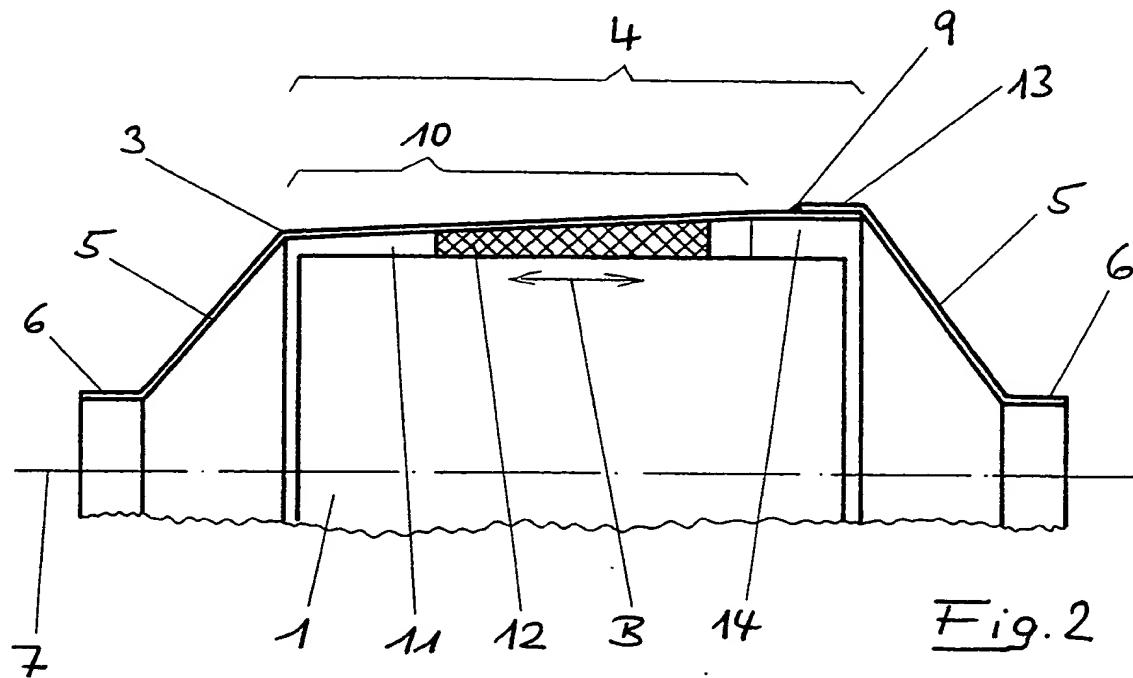


Fig. 2

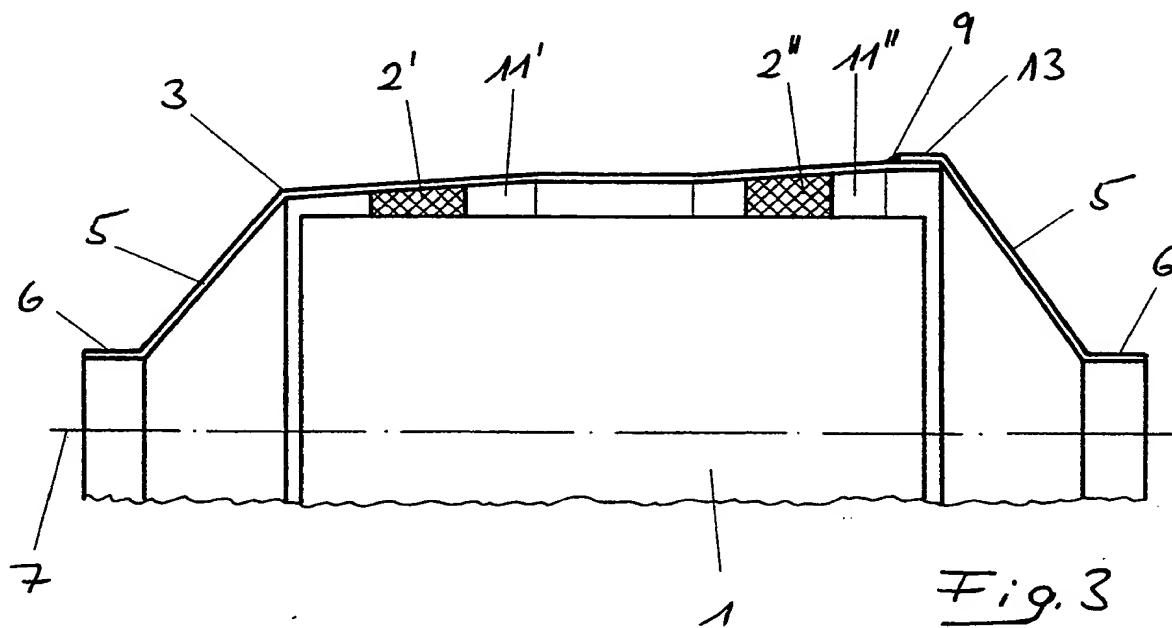
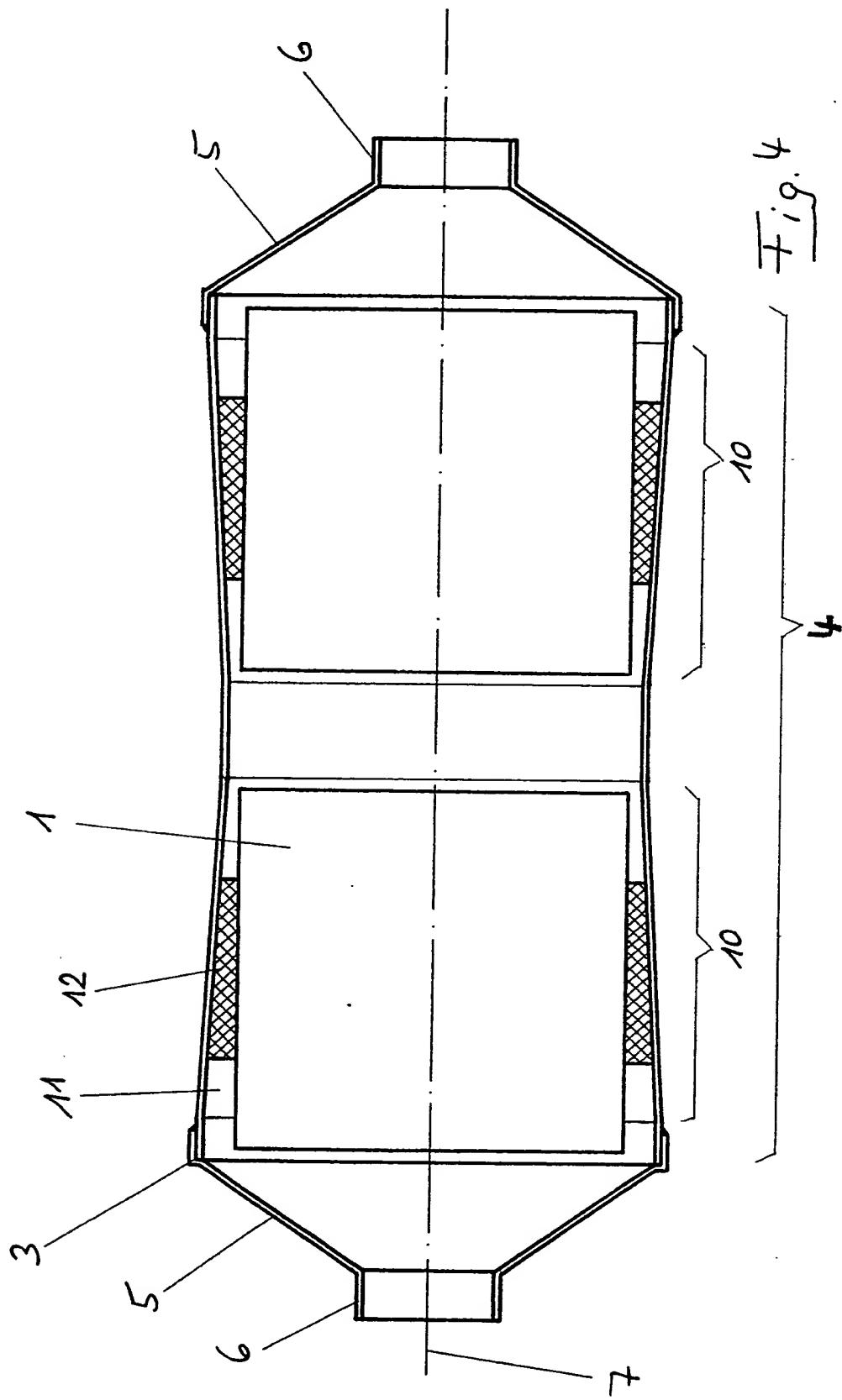


Fig. 3



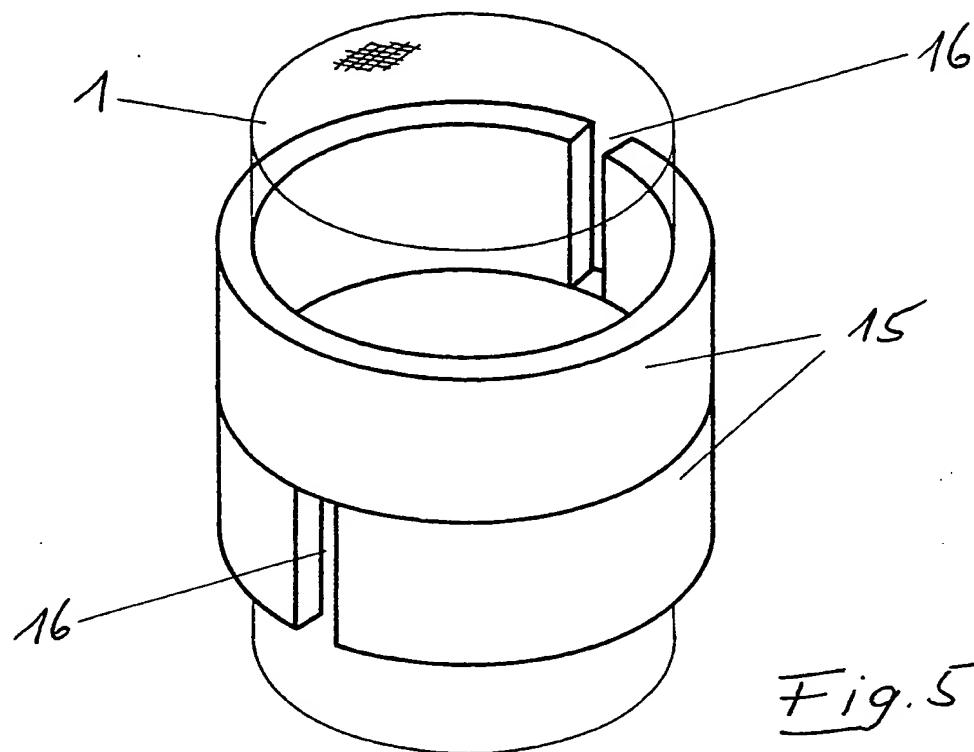


Fig. 5

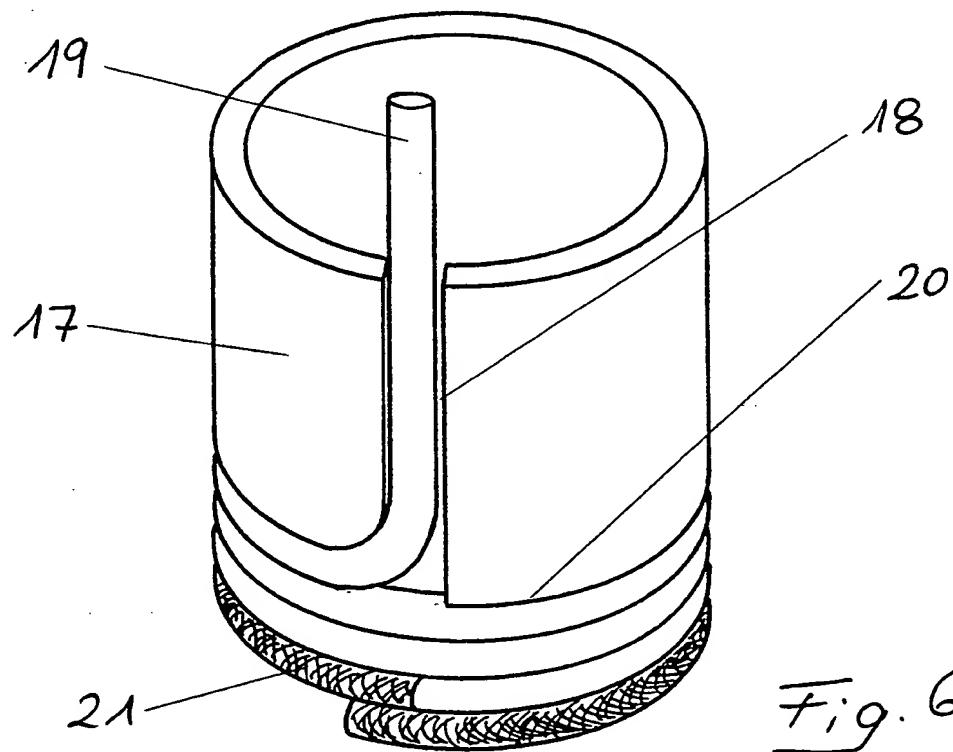


Fig. 6